

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Paving block**

*Paving block* adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut (SNI 03-0691-1996).

*Paving block* adalah bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, pasir dan air, sehingga karakteristiknya hampir mendekati dengan karakteristik mortar. Mortar adalah bahan bangunan yang dibuat dari pencampuran antara pasir dan agregat halus lainnya dengan bahan pengikat dan air yang didalam keadaan keras mempunyai sifat-sifat seperti batuan (Smith. 1979).

*Paving block* memiliki nilai estetika yang bagus, karena selain memiliki bentuk segiempat ataupun segibanyak dapat pula berwarna seperti aslinya ataupun diberikan zat pewarna dalam komposisi pembuatan. *Paving block* ini sendiri berfungsi untuk lantai yang banyak digunakan di luar bangunan serta tidak boleh retak-retak dan cacat.

#### **2.2 Syarat Mutu *Paving Block***

Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan mutu *paving block* dimana harus memenuhi persyaratan SNI 03-0691-1996 diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Sifat Tampak

*Paving block* memiliki bentuk yang sempurna, tidak boleh mengalami retak-retak atau pun cacat, serta bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan tangan.

b. Bentuk dan Ukuran

Dalam hal ini bentuk dan ukuran *paving block* untuk lantai bergantung dari persetujuan antara pemakai dan produsen. Dimana produsen akan memberikan penjelasan mengenai bentuk, ukuran, dan konstruksi pemasangan *paving block* untuk lantai.

c. Sifat Fisik

*Paving block* untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisik yang ditunjukkan pada table 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Kekuatan Fisik *Paving Block*

Mutu	Kegunaan	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks(%)
		Rata2	Min	Rata2	Min	
A	Perkerasan jalan	400	350	0,0090	0,103	3
B	Tempat parkir mobil	200	170	0,1300	1,149	6
C	Pejalan kaki	150	125	0,1600	1,184	8
D	Taman Kota	100	85	0,2190	0,251	10

(Sumber : SNI03-0691-1996)

### 2.3 Klasifikasi *Paving Block*

Dari klasifikasi *paving block* ini didasarkan pada bentuk, tebal, kekuatan dan warna yaitu sebagai berikut :

#### a. Klasifikasi Berdasarkan Bentuk

Adapun beberapa macam bentuk *paving block* yang diproduksi, namun diambil secara garis besar bentuk *paving block* dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

- *Paving block* bentuk segiempat (*rectangular*)
- *Paving block* bentuk segibanyak

Dalam hal pemakaian dari bentuk *paving block* itu sendiri dapat disesuaikan dengan keperluan. Baik keperluan konstruksi perkerasan pada jalan dengan lalu lintas sedang sampai berat (misalnya: jalan raya, kawasan industri, jalan umum lainnya), karenanya dalam penggunaan *paving block* bentuk segiempat lebih cocok.

(Kuipers. 1984) dalam penelitiannya berkesimpulan bahwa pemakaian bentuk segiempat untuk lalu lintas sedang dan berat lebih cocok karena sifat pengunciannya yang konstan serta mudah dicungkil apabila sewaktu-waktu akan diadakan perbaikan. Untuk keperluan konstruksi ringan (misalnya: trotoar plaza, tempat parkir, jalan lingkungan) dapat menggunakan segiempat maupun segibanyak.

## b. Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan

*Paving block* yang diproduksi secara umum mempunyai ketebalan 60 mm, 80 mm, dan 100 mm. dalam penggunaannya dari masing-masing ketebalan *paving block* dapat disesuaikan dengan kebutuhan sebagai berikut:

- *Paving block* dengan ketebalan 60 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas ringan yang frekuensinya terbatas pada pejalan kaki dan kadang-kadang sedang.
- *Paving block* dengan ketebalan 80 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas sedang yang frekuensinya terbatas pada pick up, truck, dan bus.
- *Paving block* dengan ketebalan 100 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas berat seperti: *crane*, *loader*, dan alat berat lainnya. *Paving block* dengan ketebalan 100 mm ini sering dipergunakan di kawasan industri dan pelabuhan.

Dari klasifikasi *paving block* diatas bukan berdasarkan dimensi, mengingat banyaknya variasi bentuk dari *paving block*. Dimensi *paving block* untuk bentuk *rectangular* berkisar antara 105 mm x 210 mm. (Hackel. 1980) dalam penelitiannya yang berkaitan dengan dimensi *paving block* tidak terlalu berpengaruh pada penampilannya sebagai perkerasan untuk kepentingan lalu-lintas.

c. Klasifikasi Berdasarkan Kekuatan

*Paving block* ini memiliki kekuatan berkisar antara 250 kg/cm<sup>2</sup> sampai 450 kg/cm<sup>2</sup> bergantung dari penggunaan lapis perkerasan. Pada umumnya *paving block* yang sudah banyak diproduksi memiliki kuat tekan karakteristik antara 300 kg/cm<sup>2</sup> sampai dengan 350 kg/cm<sup>2</sup>.

d. Klasifikasi Berdasarkan Warna

Selain bentuk yang beragam *paving block* juga memiliki warna, diman dapat menampakkan keindahan juga digunakan sebagai pembatas seperti pada tempat parkir. Warna *paving block* yang ada di pasaran adalah merah, hitam dan abu-abu (Artiyani. 2010).

## 2.4 Pengertian Sistem Hidraulik

Dalam sistem hidraulik, fluida cair berfungsi sebagai penerus gaya. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Pada prinsipnya bidang hidromekanik (mekanika fluida) dibagi mejadi dua bagian seperti berikut :

a. Hidrostatik

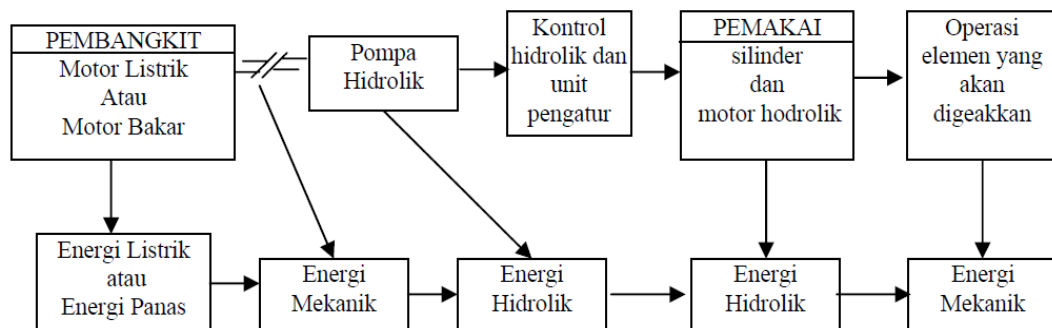
Yaitu mekanika fluida yang diam, disebut juga teori persamaan kondisi-kondisi dalam fluida. Yang termasuk dalam hidrostatik murni adalah pemindahan gaya dalam fluida. Seperti kita ketahui, contohnya adalah pesawat tenaga hidraulik.

## b. Hidrodinamik

Yaitu mekanika fluida yang bergerak, disebut juga teori aliran (fluida yang mengalir). Yang termasuk dalam hidrodinamik murni adalah perubahan dari energi aliran dalam turbin pada jaringan tenaga hidroelektrik.

Jadi perbedaan yang menonjol dari dua sistem di atas adalah dilihat dari fluida cair itu sendiri. Apakah fluida cair itu bergerak karena dibangkitkan oleh suatu pesawat utama (pompa hidrolik) atau karena beda potensial permukaan fluida cair yang mengandung energi (pembangkit tenaga hidro). (hartono. 1988)

Diagram aliran sistem hidrolik ditunjukkan pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Diagram aliran sistem hidrolik (hartono, 1988)

Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan kesilinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup katup. Gerakan translasi batang piston

dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertikal .

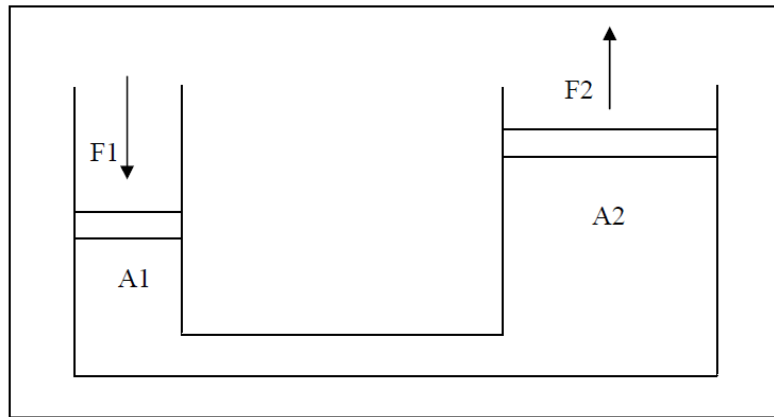
## 2.5 Dasar-dasar Sistem Hidraulik

Prinsip dasar dari sistem hidraulik berasal dari hukum Pascal, pada dasarnya menyatakan dalam suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekanan dan jumlah aliran yang sama. Dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Tekanan bekerja tegak lurus pada permukaan bidang.
- b. Tekanan disetiap titik sama untuk semua arah.
- c. Tekanan yang diberikan kesegala fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam kebagian lain fluida.

Gambar 2.2 memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Apabila beban  $F$  diletakkan disilinder kecil, tekanan  $P$  yang dihasilkan akan diteruskan kesilinder besar ( $P = F/A$ , beban dibagi luas penampang silinder ) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan silinder besar, atau  $F = P.A$

Fluida dalam pipa menurut hukum pascal ditunjukkan pada gambar 2.2 dibawah ini



Gambar 2.2 Fluida dalam pipa menurut hukum pascal  
( Giles Ranald, 1986. *Mekanika Fluida Dan Hidraulika* )

Gambar 2.2 sesuai dengan hukum pascal, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad F_2 = \frac{F_1 \times \pi r_2^2}{\pi r_1^2}$$

$$F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1} \quad F_2 = \frac{F_1 \times r_2^2}{r_1^2} \quad \dots(1)$$

Keterangan :

$F_1$  = Gaya masuk ( N)

$F_2$  = Gaya keluar (N)

$r_1$  = jari-jari piston kecil (mm)

$r_2$  = jari-jari piston besar (mm)

Persamaan (1) dapat diketahui besarnya  $F_2$  dipengaruhi oleh besar kecilnya luas penampang dari piston  $A_2$  dan  $A_1$ .



Dalam sistem hidrolik, hal ini dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan fluida yang dihasilkan oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder kerja maju dan mundur maupun naik/turun sesuai letak dari silinder. Daya yang dihasilkan silinder kerja hidrolik, lebih besar dari daya yang dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik.

## **2.6 Komponen-komponen Penyusun Sistem Hidrolik**

Sistem hidrolik disusun oleh beberapa komponen utama sehingga dapat bekerja sebagaimana mestinya, berikut adalah komponen-komponen penyusun sistem hidrolik:

### **1. Motor**

Motor berfungsi sebagai pengubah dari tenaga listrik menjadi tenaga mekanis. Dalam sistem hidrolik motor berfungsi sebagai penggerak utama dari semua komponen hidrolik dalam rangkaian ini. Kerja dari motor itu dengan cara memutar poros pompa yang dihubungkan dengan poros input motor.

### **2. Kopling ( *Coupling* )**

Fungsi utama dari kopling adalah sebagai penghubung putaran yang dihasilkan motor penggerak untuk diteruskan ke pompa. Akibat dari putaran ini menjadikan pompa bekerja (berputar).

### 3. Pompa Hidraulik

Pompa hidraulik ini digerakkan secara mekanis oleh motor listrik. Permulaan dari pengendalian dan pengaturan sistem hidraulik selalu terdiri atas suatu unsur pembangkit tekanan, jadi fungsi dari unsur tersebut dipenuhi oleh pompa hidraulik. Pompa hidraulik berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi hidraulik dengan cara menekan fluida hidraulik kedalam sistem.

Dalam sistem hidraulik, pompa merupakan suatu alat untuk menimbulkan atau membangkitkan aliran fluida (untuk memindahkan sejumlah volume fluida) dan untuk memberikan daya sebagaimana diperlukan. Apabila pompa digerakkan motor (penggerak utama), pada dasarnya pompa melakukan dua fungsi utama:

- a) Pompa menciptakan kevakuman sebagian pada saluran masuk pompa. Vakum ini memungkinkan tekanan atmosfer untuk mendorong fluida dari tangki (reservoir) kedalam pompa.
- b) Gerakan mekanik pompa menghisap fluida kedalam rongga pemompaan, dan membawanya melalui pompa, kemudian mendorong dan menekannya kedalam sistem hidraulik.

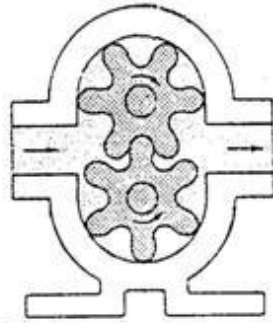
#### Pompa Roda Gigi ( *Gear Pump* )

##### a. Pompa Roda Gigi *external* ( *External Gear Pump* )

Pompa ini mempunyai konstruksi yang sederhana, dan pengoperasiannya juga mudah. Karena kelebihan-kelebihan itu

serta daya tahan yang tinggi terhadap debu, pompa ini dipakai dibanyak peralatan kontruksi dan mesin-mesin perkakas.

Pompa Roda Gigi *external* ditunjukkan oleh gambar 2.3 dibawah ini.



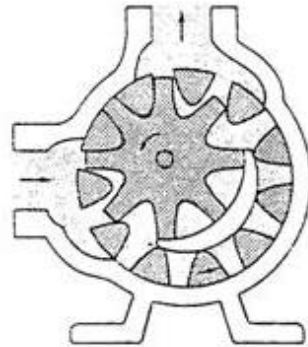
Gambar 2.3 *External gear pump*

(<https://supermassivesite.wordpress.com/tag/pompa-roda-gigi/>)

b. Pompa Roda Gigi *internal* (*Internal Gear Pump*)

Menpunyai keunggulan pulsasi kecil dan tidak mengeluarkan suara yang berisik. *Internal gear pump* dipakai di mesin *injection moulding* dan mesin perkakas. Ukurannya kecil dibandingkan *external gear pump*, dan ini memungkinkan dipakai dikendaraan bermotor dan peralatan lain yang hanya mempunyai ruangan sempit untuk pemasangan.

Pompa Roda Gigi *internal* ditunjukkan oleh gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 *Internal gear pump*

(<https://supermassivesite.wordpress.com/tag/pompa-roda-gigi/>)

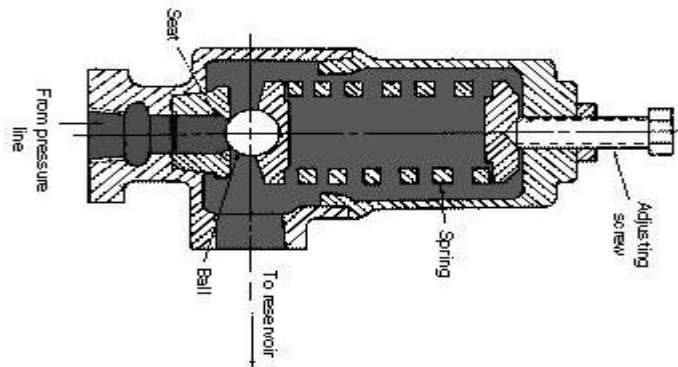
#### 4. Katup ( *Valve* )

Dalam sistem hidraulik, katup berfungsi sebagai pengatur tekanan dan aliran fluida yang sampai kesilinder kerja. Menurut pemakaiannya, katup hidraulik dibagi menjadi tiga macam, antara lain :

##### a. Katup Pengatur Tekanan ( *Relief Valve* )

Katup pengatur tekanan digunakan untuk melindungi pompa-pompa dan katup-katup pengontrol dari kelebihan tekanan dan untuk mempertahankan tekanan tetap dalam sirkuit hidraulik minyak. Cara kerja katup ini adalah berdasarkan kesetimbangan antara gaya pegas dengan gaya tekan fluida. Dalam kerjanya katup ini akan membuka apabila tekanan fluida dalam suatu ruang lebih besar dari tekanan katupnya, dan katup akan menutup kembali setelah tekanan fluida turun sampai lebih kecil dari tekanan pegas katup.

Katup pengatur tekanan ditunjukkan oleh gambar 2.5 dibawah ini.



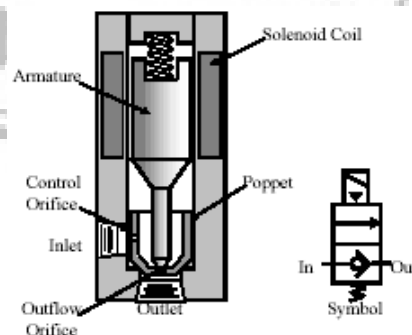
Gambar 2.5 Katup pengatur tekanan

(<http://www.valvehydraulic.info/valve-2/hydraulic-relief-valves.html>)

b. Katup Pengatur Arah ( *Directional Control Valve* )

Katup pengontrol arah adalah sebuah saklar yang dirancang untuk menghidupkan, mengontrol arah, mempercepat dan memperlambat suatu gerakan dari silinder kerja hidraulik. Fungsi dari katup ini adalah untuk mengarahkan dan menyuplai fluida tersebut ke tangki *reservoir*.

Katup pengatur arah aliran ditunjukkan oleh gambar 2.6 dibawah ini.



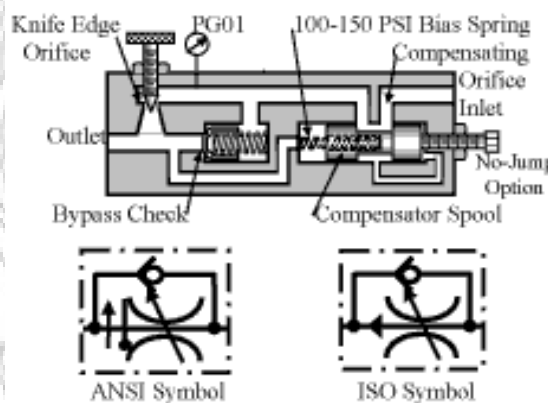
Gambar 2.6 Katup pengatur arah aliran

(<http://www.hydraulicspneumatics.com/other-technologies/chapter-10-directional-control-valves-part-3>)

c. Katup Pengatur Jumlah Aliran (*Flow Control Valve*)

Katup pengontrol jumlah aliran adalah sebuah katup yang berfungsi untuk mengatur kapasitas aliran fluida dari pompa kesilinder, jumlah untuk mengatur kecepatan aliran fluida dan kecepatan gerak piston dari silinder. Dari fungsi diatas dapat diambil kesimpulan bahwa kecepatan gerak piston silinder ini tergantung dari berapa fluida yang masuk kedalam ruang silinder di bawah piston tiap satuan waktunya. Ini hanya mampu dilakukan dengan mengatur jumlah aliran fluidanya

Katup Pengatur Jumlah Aliran ditunjukkan pada gambar 2.7 dibawah ini.



Gambar 2.7 Katup Pengatur Jumlah Aliran

(<http://www.hydraulicspneumatics.com/other-technologies/chapter-13-flow-controls-and-flow-dividers>)

## 5. Silinder Kerja Hidraulik

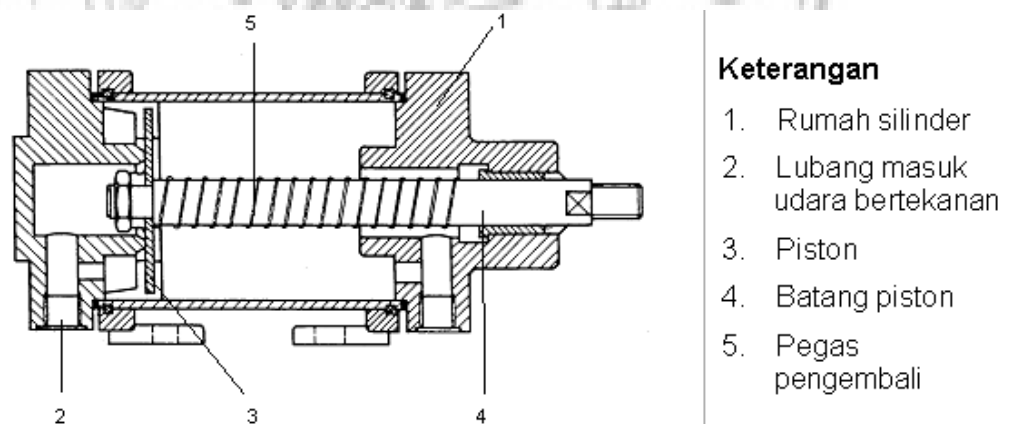
Silinder kerja hidraulik merupakan komponen utama yang berfungsi untuk merubah dan meneruskan daya dari tekanan fluida, dimana fluida akan mendesak piston yang merupakan satu-satunya komponen yang ikut bergerak untuk melakukan gerak translasi yang kemudian gerak ini

diteruskan kebagian mesin melalui batang piston. Menurut konstruksi, silinder kerja hidraulik dibagi menjadi dua macam tipe dalam sistem hidraulik, antara lain :

a. Silinder kerja penggerak tunggal (*Single Acting*)

Silinder kerja jenis ini hanya memiliki satu buah ruang fluida kerja didalamnya, yaitu ruang silinder diatas atau dibawah piston. Kondisi ini mengakibatkan silinder kerja hanya bisa melakukan satu buah gerakan, yaitu gerakan tekan. Sedangkan untuk kembali keposisi semula, ujung batang piston didesak oleh gravitasi atau tenaga dari luar.

Konstruksi silinder kerja penggerak tunggal ditunjukkan pada gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2.8 Kontruksi silinder kerja penggerak tunggal

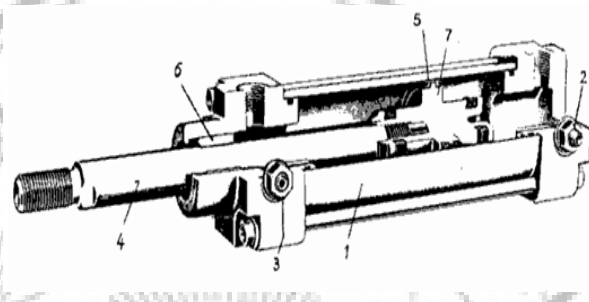
(<https://maswie2000.wordpress.com/2007/11/03/silinder-pneumatik/>)

b. Silinder kerja penggerak ganda (*Double Acting*)

Silinder kerja ini merupakan silinder kerja yang memiliki dua buah ruang fluida didalam silinder yaitu ruang silinder diatas piston dan

dibawah piston, hanya saja ruang diatas piston ini lebih kecil bila dibandingkan dengan yang dibawah piston karena sebagian ruangnya tersita oleh batang piston. Dengan konstruksi tersebut silinder kerja memungkinkan untuk dapat melakukan gerakan bolak-balik atau maju-mundur.

Konstruksi silinder kerja penggerak ganda ditunjukkan oleh gambar 2.9 dibawah ini.



Keterangan :	
1. Batang / rumah silinder	5. Seal
2. Saluran masuk	6. Bearing
3. Saluran keluar	7. Piston
4. Batang piston	

Gambar 2.9 Kontruksi silinder kerja penggerak ganda  
(<https://maswie2000.wordpress.com/2007/11/03/silinder-pneumatik/>)

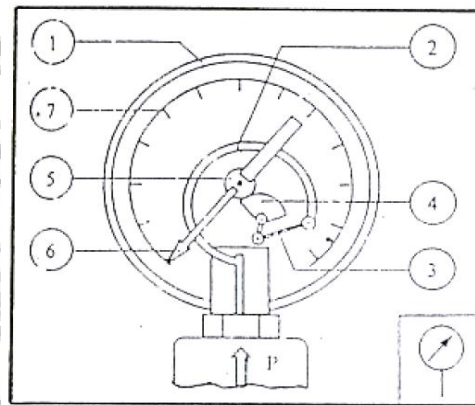
#### 6. Manometer (*Pressure Gauge*)

Biasanya pengatur tekanan dipasang dan dilengkapi dengan sebuah alat yang dapat menunjukkan sebuah tekanan fluida yang keluar. Prinsip kerja alat ini ditemukan oleh Bourdon. Oli masuk kepengatur tekanan lewat lubang saluran P. Tekanan didalam pipa yang melengkung Bourdon (2) menyebabkan pipa memanjang. Tekanan lebih besar akan mengakibatkan belokan radius lebih besar pula. Gerakan perpanjangan pipa tersebut kemudian diubah kesuatu jarum penunjuk (6) lewat tuas



penghubung (3), tembereng roda gigi (4), dan roda gigi pinion (5). Tekanan pada saluran masuk dapat dibaca pada garis lengkung skala penunjuk (7). Jadi, prinsip pembacaan pengukuran tekanan manometer ini adalah bekerja berdasarkan atas dasar prinsip analog.

Pengukur tekanan (*manometer*) ditunjukkan oleh gambar 2.10 dibawah ini.

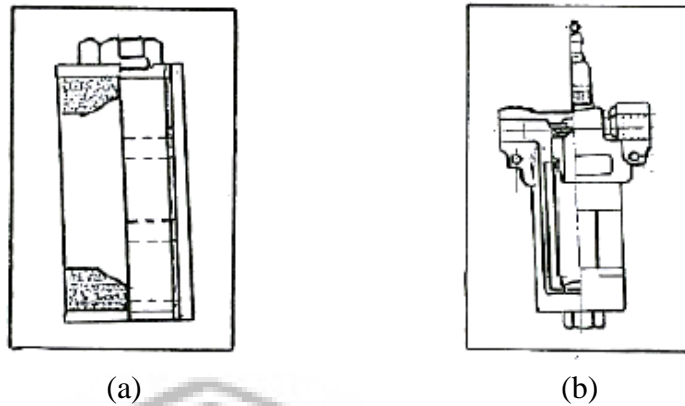


Gambar 2.10 Pengukur tekanan (*manometer*) dengan prinsip kerja bourdon ([http://eprints.undip.ac.id/53578/6/BAB\\_II\\_TINJAUAN\\_PUSTAKA.pdf](http://eprints.undip.ac.id/53578/6/BAB_II_TINJAUAN_PUSTAKA.pdf))

#### 7. Saringan Oli (*Oil Filter*)

Filter berfungsi menyaring kotoran-kotoran dari minyak hidrolik dan diklasifikasikan menjadi filter saluran yang dipakai saluran bertekanan. Filter ditempatkan didalam tangki pada saluran masuk yang akan menuju ke pompa. Dengan adanya filter, diharapkan efisiensi peralatan hidrolik dapat ditinggikan dan umur pemakaian lebih lama.

Filter tangki dan filter pipa ditunjukkan oleh gambar 2.11 (a) dan (b) dibawah ini.



Gambar 2.11 Filter (a) tangki; (b) pipa

([http://eprints.undip.ac.id/53578/6/BAB\\_II\\_TINJAUAN\\_PUSTAKA.pdf](http://eprints.undip.ac.id/53578/6/BAB_II_TINJAUAN_PUSTAKA.pdf))

#### 8. Fluida Hidraulik

Fluida hidraulik adalah salah satu unsur yang penting dalam peralatan hidraulik. Fluida hidraulik merupakan suatu bahan yang mengantarkan energi dalam peralatan hidraulik dan melumasi setiap peralatan serta sebagai media penghilang kalor yang timbul akibat tekanan yang ditingkatkan dan meredam getaran dan suara.

Fluida hidraulik harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a) Mempunyai *viskositas* temperatur cukup yang tidak berubah dengan perubahan tempertur.
- b) Mempertahankan fluida pada temperatur rendah dan tidak berubah buruk dengan mudah jika dipakai dibawah temperatur.
- c) Mempunyai stabilitas oksidasi yang baik.
- d) Mempunyai kemampuan anti karat
- e) Tidak merusak (karena reaksi kimia) karat dan cat.
- f) Tidak kompresible (mampu merapat)

- g) Mempunyai tendensi anti *foaming* (tidak menjadi busa) yang baik.
- h) Mempunyai kekentalan terhadap api.

#### 9. Pipa Saluran Minyak

Pipa merupakan salah satu komponen penting dalam sebuah sistem hidraulik yang berfungsi untuk meneruskan fluida kerja yang bertekanan dari pompa pembangkit ke silinder kerja. Mengingat kapasitas yang mampu dibangkitkan oleh silinder kerja, maka agar maksimal dalam penerusan fluida kerja bertekanan, pipa-pipa harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a) Mampu menahan tekanan yang tinggi dari fluida.
- b) Koefisien gesek dari dinding bagian dalam harus sekecil mungkin.
- c) Dapat menyalurkan panas dengan baik.
- d) Tahan terhadap perubahan suhu dan tekanan.
- e) Tahan terhadap perubahan cuaca.
- f) Berumur relatif panjang.
- g) Tahan terhadap korosi.

#### 10. Unit Pompa Hidraulik (*Power Pack*)

Unit pompa adalah kombinasi dari tangki minyak, pompa, motor dan *relief valve*. Disamping itu *hand kontrol valve* dan peralatan perlengkapan dipakai sesuai keperluan. Syarat-syarat pembuatan unit pompa hidraulik (*Power Pack*) antara lain sebagai berikut:

- a) Tangki minyak harus dirancang untuk mencegah masuknya debu dan kotoran-kotoran lain dari luar.
- b) Tangki minyak harus dapat dilepaskan dari unit utama untuk keperluan maintenance dan memastikan akurasinya. Untuk membebaskan udara.
- c) Kapasitas dan ukuran tangki minyak harus cukup besar untuk mempertahankan tingkat yang cukup dalam langkah apapun.
- d) *Bufflu plate* (plate pemisah) harus dipasang antara pipa kembali dan pipa hisap untuk memisahkan kotoran.
- e) Pipa pengembali dan pipa hisap pompa harus dibawah level minyak.

#### 11. Istilah dan Lambang dalam Sistem Hidraulik

Dalam pembuatannya, rangkaian sistem hidraulik diperlukan banyak komponen penyusunnya dan apabila dilakukan langsung dalam lapangan akan memakan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, pada sistem hidraulik terdapat lambang-lambang atau tanda penghubung sistem hidraulik yang dikumpulkan dalam lembar norma DIN 24300 (1966). Tujuan lambang atau simbol yang diberikan pada sistem hidraulik adalah:

- a) Memberikan suatu sebutan yang seragam bagi semua unsur hidraulik.
- b) Menghindari kesalahan dalam membaca skema sistem hidraulik.

- c) Memberikan pemahaman dengan cepat laju fungsi dari skema sistem hidrolik.
- d) Menyesuaikan literatur yang ada dari dalam negeri maupun luar negeri.

## 2.7 Kelebihan Rancangan Mesin Press Paving Block Plastik

Mesin press *paving block* sangat banyak digunakan oleh para pengusaha jasa konstruksi. Mereka sangat terbantu dengan adanya mesin pencetak *paving block* ini, karena dengan adanya mesin press ini maka proses produksi *paving block* ini akan semakin cepat dan tepat. Oleh karena itu maka mesin press *paving block* kini memiliki beraneka ragam jenis tergantung kebutuhan dari pelaku usaha tersebut. Berikut adalah contoh- contoh mesin press *paving block* yang sudah ada dipasaran:

Mesin Press sederhana yang masih menggunakan sistem pemberian beban tekan dengan manual ditunjukkan oleh gambar 2.12 dibawah ini.



Gambar 2.12 Mesin Press sederhana yang masih menggunakan sistem pemberian beban tekan dengan manual

(<https://i.ytimg.com/vi/pIgPokgyZDM/maxresdefault.jpg>)

Mesin Press tangan manual sederhana ditunjukkan pada gambar 2.13 dibawah ini.



Gambar 2.13 Mesin press *paving block* tangan manual sederhana  
(<http://mesincetakbatakopaving.com/alat-cetak-paving-blok/>)

Mesin Press *Paving Block* Manual Vibration ditunjukkan pada gambar 2.14 dibawah ini.



Gambar 2.14 Mesin Press *Paving Block* Manual Vibration  
(<https://www.rumahmesin.com/produk/mesin-press-batako-dan-paving-blok/>)

Press *Paving Block* Sistem Hidraulik ditunjukkan oleh gambar 2.15 dibawah ini.



Gambar 2.15 Mesin Press *Paving Block* Sistem Hidraulik  
(<http://mesinbatako.blogspot.co.id/2013/06/mesn-cetak-batako-paving.html>)

Dari beberapa contoh mesin press *paving blok* diatas jika dibandingkan dengan perancangan yang dilakukan maka perancangan mesin press *paving block* plastik dengan menggunakan sistem hidraulik ini memiliki keunggulan yaitu:

1. Mesin press *paving block* plastik menggunakan sistem *hand control* hidraulik.
2. Sistem pergantian jenis cetakan yang mudah, sehingga dapat memberikan variasi bentuk cetakan *paving block* plastik.
3. Sistem operasi semi otomatis.
4. Waktu produksi menjadi lebih singkat.